

THESIS

MUNICH

1967

Die thorakoskopische  
Vago-Sympathikotomie  
zur Behandlung des  
Asthma Bronchiale

BRIGITTE CHRISTIANE BAUMANN

LANE MEDICAL LIBRARY OF  
STANFORD UNIVERSITY  
300 PASTEUR  
PALO ALTO, CALIFORNIA





Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA40153723\\_0127](https://archive.org/details/IA40153723_0127)



AUS DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG  
DES STÄDT. KRANKENHAUSES MÜNCHEN RECHTS DER ISAR  
Chefarzt: Professor Dr. G. Maurer

---

DIE THORAKOSKOPISCHE VAGO-SYMPATHIKOTOMIE ZUR BEHANDLUNG  
DES ASTHMA BRONCHIALE

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
verfaßt und  
einer Hohen Medizinischen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Brigitte, Christiane Baumann  
aus Pförring

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen  
Fakultät der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. G. Maurer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. R. Zenker

Dekan: Prof. Dr. M. Kiese

Tag der mündlichen Prüfung: 6. 6. 1967

## E I N F Ü H R U N G

Den wesentlichsten Anteil an den Gesundheitsschäden, die in der Bundesrepublik zu Invalidität führen, bilden die Erkrankungen der Atemorgane. Unter ihnen stellt das Asthma bronchiale und seine Behandlung ein besonderes Problem dar.

Neben der symptomatischen Therapie zur Beseitigung der Atemnot werden zur Ausschaltung der ursächlichen Faktoren antiallergische und antiinfektiöse Behandlungen bzw. psychotherapeutische Maßnahmen durchgeführt.

In vielen Fällen bringt heute die Therapie mit Cortisonen oder deren Abkömmlingen eine günstige Wendung im Krankheitsverlauf; trotzdem wird eine Reihe von Patienten auch unter fortgesetzter Behandlung nicht beschwerdefrei.

Um diesen Zustand zu beheben und um Komplikationen wie Lungenemphysem und Rechtsinsuffizienz des Herzens zu vermeiden, werden weiterhin erfolgversprechende Behandlungsmöglichkeiten gesucht.

Chirurgische Versuche, das Asthma bronchiale günstig zu beeinflussen, gehen bereits auf die zwanziger Jahre zurück; die heute gebräuchlichsten Operationsmethoden sind:

Die Exstirpation des Glomus caroticum, nach der von  
N a k a y a m a angegebenen Methode,  
die "Lungendeneravierung" nach D i m i t r o v -  
S z o k o d i und  
die von K u x beschriebene thorakoskopische Vago-  
Sympathikotomie.

Bei der letztgenannten Methode wird die Neurotomie mit Hilfe eines speziellen Thorakoskops durchgeführt. Der Eingriff ist mit einem geringen Trauma verbunden. Die Leistungsfähigkeit dieser Behandlungsmethode zu überprüfen, ist Aufgabe dieser Arbeit.

## KLINISCHES BILD, PATHOPHYSIOLOGIE UND GENESE DES

### ASTHMA BRONCHIALE

#### Klinisches Bild und Diagnose:

Die Diagnose des Asthma bronchiale, das von S c h m e n g l e r (nach Berger) als eine multiple, funktionelle bis funktionell-entzündliche Bronchiolostenose definiert wird, ergibt sich meist eindeutig aus Anamnese und klinischem Befund. Anfallsweise Atemnot, unabhängig von körperlicher Anstrengung und Husten, spricht weitgehend für ein Asthma bronchiale. Die Dyspnoe besteht vorwiegend im Expirium und nimmt häufig erst ab, wenn entsprechende Mengen des fast immer zäh-glasigen Schleims abgehustet worden sind. In leichteren Fällen von Atemnot bzw. zu Beginn eines Asthmaanfalls zeigt der Patient eine motorische Unruhe. Mit zunehmender Atemnot ist er gezwungen eine sitzende Haltung einzunehmen und die Atemhilfsmuskulatur zu gebrauchen. Durch die Behinderung der Expiration werden die Lungen überbläht, der Thorax steht in einer mehr oder weniger ausgeprägten Inspirationslage.

Das "typische" Bild der periodisch auftretenden Anfälle von Atemnot ist in seltenen Fällen abgewandelt; so kann die Dyspnoe beispielsweise erst nach körperlicher Anstrengung bzw. nach Hustenanfällen auftreten, oder sie besteht ständig und steigert

sich zeitweise ohne deutlich werdenden Anfalls-Charakter.

Bei der Auskultation sind neben dem verlängerten Exspirium die typischen Geräusche, das "Asthmakonzert" zu hören, wobei das Pfeifen, Brummen und hohe Giemen besonders charakteristisch ist. Perkutorisch läßt sich ein hypersonorer Klopfschall als Ausdruck eines funktionellen bzw. fixierten Emphysems nachweisen.

Weiterhin dienen Lungenfunktionsprüfung, Bronchographie und Bronchoskopie der Diagnosesicherung. Während die Bronchographie Muskelspasmen und Kontraktionen erfaßt, werden bei der Bronchoskopie vasomotorische und hypersekretorische Phänomene dargestellt. Neben der Spirometrie und der Pneumotachographie kann die Lungenfunktion an Hand von Analysen der Expirationsluft, des arteriellen und venösen Blutes überprüft werden.

#### Pathophysiologie:

Die Symptomatik des Asthma bronchiale hat ihre Ursache in der Obstruktion kleiner Bronchien und Bronchiolen und wird bedingt durch den koinzidenten Ablauf folgender Gewebsreaktionen: Muskelkrampf der Bronchiolen (Bronchiolospasmus), Schwellung der Bronchialschleimhaut (Erythema) und pathologische Sekretion der Schleimdrüsen (Dyskrinie). Hyper- und Dyskrinie resultieren aus einer Vermehrung der Becherzellen, die die Flimmerepithelien mehr und mehr verdrängen. Nach L e t e r e r liegt das Zusammenfallen der einzelnen Gewebsreaktionen, aus dem sich die Stenose ergibt, in dem Synergismus der Lungenprimitiveinheit

begründet. Diese Einheit besteht aus dem Bronchiolus und den zugehörigen Alveolen und umfaßt Epithelien, Bindegewebe, Muskulatur, Lymphgefäße und Nerven als Einzelgewebe.

Nach W y s s trägt zur Symptomatologie des Asthmaanfalls neben der Bronchialstenose zusätzlich ein Zwerchfellkrampf in der Expirationsphase bei. Die Argumente, auf die er seine Hypothese stützt, werden vielfach nicht anerkannt (H a e m m e r l i).

#### Ätiologische Aspekte:

Im Gegensatz zum Pathomechanismus des Asthma bronchiale ist die Ursache der Krankheit noch nicht ausreichend geklärt. Die Untersuchungen hierzu begannen in der Antike; sie sind bis heute noch nicht abgeschlossen und es gibt kaum ein Organ, das bisher nicht mit der Asthmaentstehung in Zusammenhang gebracht worden ist.

#### A l l e r g i s c h e G e n e s e :

Als gesichert gilt, daß das Asthma bronchiale vorwiegend durch allergische Vorgänge ausgelöst bzw. unterhalten wird.

Der Mechanismus der Allergie ist durch die Allergen-Antikörperreaktion präzisiert. Kapillarendothelien und Retikulo-endotheliales System sind für actio und reactio der Anaphylaxie verantwortlich. Für die Lokalisation der hyperergischen Entzündung spielt der Begriff des "locus minoris resistentiae" eine entscheidende Rolle. Der verminderte Widerstand kann dabei in einer angeborenen Organminderwertigkeit liegen oder durch äußere Einflüsse entstanden sein.

Findet nun unter den genannten Umständen in der Lunge eine Antigen-Antikörperreaktion statt, wie sie gehäuft auf aerogen-bronchi-

alem Weg zustande kommt, so wird die Lunge als Schockorgan mit einem Asthmaanfall reagieren.

Aus diesem ätiologischen Aspekt lassen sich jedoch nicht ohne weiteres therapeutische Folgerungen ziehen, da Asthmakranke häufig polyvalent sensibilisiert sind und der Bestimmungsversuch der Antigene dadurch erschwert oder unmöglich ist.

H e r x h e i m e r u.a. weist darauf hin, daß verschiedene Organe des gleichen Individuums in verschiedener Weise sensibilisiert sein können. Eine positive oder negative Hautprobe besagt also noch nicht mit Sicherheit, daß die Atemorgane positiv oder negativ reagieren.

#### B a k t e r i e l l e A s t h m a g e n e s e :

Die bakterielle Genese blieb längere Zeit wenig beachtet. Hierzu ist jedoch zu sagen, daß es sich auch dabei häufig wieder um eine echte allergische Sensibilisierung durch bakterielle Antigene handelt. In den anderen Fällen entsteht durch den chronischen Infekt der Luftwege, ohne allergischen Mechanismus, eine Reizung der Schleimhäute, die ein "Reflexasthma" auslösen kann.

#### P s y c h i s c h e A s t h m a g e n e s e :

Vor der "allergischen Ara" stand für viele Forscher die psychische Ursache des Asthma bronchiale im Vordergrund. Das Leiden wurde als Neurose des Respirationstraktes angesehen, bedingt durch konstitutionelle Psychopathie und stets begleitet von weiteren psychopathischen Störungen. Eine andere Forschungsrichtung ( B a r t h , H . M a r x ) sah in der Psyche eine Funktionskomponente: Die Krampfbereitschaft wird durch eine organische

Erkrankung der Atemwege erworben, worauf ein Anfall rein seelisch ausgelöst werden kann. Nach H u r s t ist das Asthma bronchiale die Reaktion eines hochempfindlichen Bronchialzentrums auf verschiedene Reize, die auch psychischer Natur sein können, wie Angst, Erwartung usw. K ä m m e r e r läßt neben der für bedeutenderen allergischen Genese auch eine psychische Auslösbarkeit für manche Anfälle gelten, besonders wenn es sich um Patienten handelt, bei denen das Asthma bronchiale längere Zeit bestand. Er zeigt, wie andere Autoren auch, die Tendenz eine Beziehung zwischen den derzeit bekannten Asthmaursachen nachzuweisen. Als Verbindungsglied dient ihm der Begriff des "eingefahrenen Reflexes", womit er dem vegetativen Nervensystem eine essentielle Beteiligung am Krankheitsgeschehen des Asthma bronchiale zuerkennt.

#### V e g e t a t i v e   G e n e s e :

Bereits im 17. Jahrhundert versuchte man krankhafte Reaktionen des vegetativen Nervensystems für die Entstehung des Asthma bronchiale verantwortlich zu machen. Vor ca hundert Jahren wurde dann der Begriff des "Asthma nervosum" immer mehr herausgestellt und dabei dem N. vagus eine ursächliche Rolle bei der Asthmaentstehung zuerkannt. Da sich diese Erklärung als unzureichend erwies, begann man eingehend die Bedeutung des gesamten vegetativen Nervensystems für das Asthma bronchiale sowohl an zentralen wie an peripheren Abschnitten zu untersuchen.

#### Anatomie und Physiologie der vegetativen Lungeninnervation:

Aus der großen Anzahl von Arbeiten auf diesem Gebiet können folgende Aussagen als begründet angesehen werden: Das V.N. ist nicht

nach grundlegenden morphologischen, sondern nach funktionellen Unterschieden in einen sympathischen und einen parasympathischen Anteil zu trennen. Der N. vagus, als parasympathischer Anteil, gibt vom Abgang des N. recurrens bis zum Ligamentum pulmonale die Lungenäste in Form der Rami bronchiales und Rami pulmonales anteriores und posteriores ab. Die sympathische Hauptversorgung der Lunge wird von Nervenästen aus dem Grenzstrang zwischen den paravertebralen Thoraxganglien Th II und Th V bestritten.

Im Vagus und Sympathikus laufen gleichzeitig efferente und afferente Fasern. Ferner bestehen, abgesehen von Anastomosen in höheren Abschnitten, auch im Brustbereich Verbindungen zwischen Vagus und Sympathikus, welche nicht nur mit der homolateralen, sondern auch mit der kontralateralen Seite zustandekommen ( B r ä u c k e r ). Dieser "Lungenkomplex" bildet also in Form zentrifugaler und zentripetaler Fasern um Bronchus, Alveolen, Blutgefäßsystem und Drüsen ein Nervengeflecht und ist - nach Ansicht vieler Autoren- nicht mehr in besondere efferente broncho- und sekretomotorische, sowie vasomotorische Nervenbahnen zu unterteilen. Aus diesem Grunde spricht man von einer allgemeinen efferenten autonomen Nervenbahn; ähnliches gilt auch für die afferente Innervation.

Die Pulmonalplexus sind nicht ganz symmetrisch angelegt, es besteht rechts eine intensivere Nervenversorgung als links. Das Nervensystem, das sich um die Gewebseinheiten gebildet hat, enthält Ganglienzellen, die bis zu einem gewissen Grad eine selbstständige Funktion aufweisen.

Die Übertragung der nervösen Erregung auf das Erfolgsorgan geschieht über neurochemische Reaktionsvermittler: Adrenalin und adrenalinähnliche Stoffe, die an den dem Sympathikus zugerechneten Fasern frei werden, sowie Acetylcholin, das an den Endplatten der Nervenfasern des Parasympathikus nachweisbar ist. Adrenalin und verwandte Stoffe bewirken eine Dilatation, Acetylcholin eine Konstriktion und Hypersekretion am Bronchialsystem.

Die schematische Einteilung kann sich im Einzelfall als nicht richtig erweisen, da sich, wie oben angegeben, die antagonistischen Fasern vermischen. Es ist deshalb sinnvoller, einheitlich von einer vegetativen Innervation zu sprechen.

Pathomechanismus beim Asthma bronchiale:

Das Gleichgewicht des vegetativen Nervensystems gewährleistet den physiologischen Ablauf der Organfunktionen und wird bedingt durch die wechselseitige Stimulation der vegetativen Wirkungsfaktoren (Gesetz der Amphotonie nach D a n i e l o p o l u ). Der dabei jeweils leicht überwiegende Faktor (Prädominanzgesetz), der u.a. von der Reizbarkeit der Effektorzelle abhängt, wird unter normalen Bedingungen von dem gesunden Antagonisten (Sympathikus bzw. Parasympathikus) im Gleichgewicht gehalten. Die Integrationstätigkeit der höheren vegetativen Zentren erhält diesen Zustand aufrecht.

Allergische bzw. infektiöse Prozesse können die Reizschwelle am peripheren Anteil des VNS herabsetzen wodurch das Zentrum des VNS mit Impulsen aus der Peripherie überflutet wird. Die Zentrale des Vegetativums verliert aus diesem Grunde schließlich die Fähigkeit durch Pufferwirkung das vegetative Gleichgewicht aufrecht zu erhalten.

S t u r m konnte experimentell erweisen, daß auch durch primäre Schädigungen des zentralen Abschnittes des VNS ( vasomotorisches und respiratorisches Zentrum ) Asthmaanfälle auslösbar sind. Für S t u r m gilt der pulmonale Vorgang beim Asthma bronchiale als Teilsymptom des allgemeinen zerebralen Asthmas.

Die Unfähigkeit der vegetativen Zentrale sympathische und parasympathische Impulse zu koordinieren, bedeutet den Verlust des vago-sympathischen Gleichgewichtes. Da das VNS in seiner Gesamtheit reagiert, kann sich der Verlust grundsätzlich im gesamten Bereich des Vegetativums auswirken; prädisponiert hierfür sind jedoch geschädigte Organe, die sich bereits in einer veränderten Reaktionslage befinden. Handelt es sich dabei um die Lunge, wobei die Disposition angeboren oder erworben bzw. beides sein kann, so kommt es zu einem Asthmaanfall: Der gesteigerten Antwort von Gefäß- und Bronchialsystem der Lunge auf die allgemeine vegetative Entgleisung. Die dadurch bedingte und wiederum verstärkte Ausscheidung von chemischen Mediatoren bildet erneut einen verstärkten Reiz für die bereits sensibilisierten Rezeptorendapparate, Leitungsbahnen und für den überforderten zentralen Abschnitt des VNS. Infolge der gestörten Integrationstätigkeit der übergeordneten Zentren verstärken sich die Antwortreaktionen weiterhin. Es hat sich schließlich ein circulus vitiosus gebildet ( D a n i e l o - p o l u , F i l i p p ). Nun genügt eine kurze und leichte Reizwirkung- allergischer, parallergischer oder kortikaler Genese- um den Ablauf des Asthamechanismus zu verursachen. Es kommt zur Ausbildung eines gewohnten Reflexes, zum bedingten Reflex, dessen Auslösung

von irgend einem Punkt des Reflexbogens aus möglich ist. Die Skala der asthmaauslösenden Ursachen ist damit erweitert.

Die Operationen nach K u x und D i m i t r o v - S z o k o d i zielen darauf ab die vegetativen Bahnen zwischen Lunge und vegetativem Zentrum zu unterbrechen.

### DIE OPERATIVE BEHANDLUNG DES ASTHMA BRONCHIALE

#### Beginn und Entwicklung der operativen Therapie:

Nachdem auch beim Asthma bronchiale die Bedeutung einer vegetativen Fehlregulation klar herausgestellt worden war, führte erstmals K ü m m e l 1923 einen operativen Eingriff in Form der zervikalen Sympathektomie durch. H e s s , L e w i t u.a. folgten mit ähnlichen Operationen. Die Ergebnisse dieser Behandlungsversuche waren unterschiedlich, meist jedoch nicht befriedigend. K a e s s seh den Erfolg der einseitigen Halssympathicusdurchtrennung in der Unterbrechung des Reflexbogens begründet. Gestützt auf die Vagotonielehre von E p p i n g e r, wonach die Einordnung des Asthmas unter die krankhaft vagotonischen Phänomene erfolgt, führte K a p p i s 1924 die rechtsseitige Durchtrennung des Halsvagus durch. B ü r g e r berichtete 1926 über eine monatelang anhaltende Besserung nach Vagusdurchtrennung beim Asthma bronchiale, führt dies jedoch auf die Wirkung unspezifischer Proteinkörper zurück, die durch das Operationstrauma freigeworden sind. Um mit der Sympathikotomie gleichzeitig Vagusäste zu erfassen, begann man verschiedentlich - wie L e r i c h e ab 1926 - zur Stellektomie überzugehen. G ö b b e l wertete

Ergebnisse von Operationen, die zwischen 1920 und 1930 durchgeführt wurden statistisch aus. Er konnte dabei nachweisen, daß die Operationsresultate günstiger waren, wenn außer der ein- oder doppelseitigen Sympathikotomie gleichzeitig der Vagus durchtrennt worden war. Eingehende anatomische und physiologische Untersuchungen am vegetativen Nervensystem durch B r ä u c k e r, 1926 erbrachten schließlich die Erklärung für die Beobachtungen von G ö b b e l. B r ä u c k e r konnte feststellen, daß sich Vagus- und Sympathikusfasern nicht nur mit der homolateralen sondern auch mit der kontralateralen Seite vermischen. Ferner bewies B r ä u c k e r, daß sich die Sympathikusäste aus den oberen thorakalen Ganglien im Lungenhilus mit den Vagusästen zum Plexus pulmonalis vermischen. K ü m m e l, H e s s e, S u d e c k u. a. zogen aus diesen anatomischen Untersuchungsergebnissen die therapeutische Folgerung und gingen zu Plexektomien über; die unmittelbaren Erfolge waren gut, Spätergebnisse wurden nicht bekannt, das Operationsrisiko erwies sich als groß. Mit fortschreitender Entwicklung der Thoraxchirurgie kamen immer radikalere Operationen zur Durchführung. R i e m h o f f und G a y griffen 1938 das Verfahren von B r ä u c k e r und K ü m m e l wieder auf. Um eine gründlichere Desympathisation zu erreichen, ergänzten sie die Plexektomie durch vollständige Skelettierung des Hauptbronchus und der Hilusgefäße. B l a d e s und A b b o t -1950- resezierten den gesamten Vagus zwischen dem Abgang des Nervus recurrens und dem Ligamentum pulmonale, und entfernten zur gründlicheren Desympathisation des Ligamentum pulmonale. Den Hauptbronchus und die Hilusgefäße legten sie, ähnlich wie R i e m h o f f, völlig frei.

### Operationstechnik:

Zur Durchführung der thorakoskopischen Vago-Sympathikotomie rechts wird ein Pneumothorax - 1000 ccm, in etwa 5 Minuten - angelegt. Hierauf wird der Patient intubiert und auf den Bauch gelagert. Nach der Stichincision unterhalb des kaudalen Skapulawinkels schließt man lokale Pleuraadhäsionen mit Hilfe der Mandrinsonde aus. Durch einen Trokar mit Tubus erfolgt nun die Einführung des Thorakoskops, bestehend aus optischem System mit Lichtquelle und verschiebbaren Glühschlingen. Nachdem man sich gemäß dem Verlauf der vena azygos orientiert hat, geht man zu der Präparation und der Darstellung des vagushauptstammes oberhalb des Azygosbogens auf der Trachea über. Sodann wird der Nerv auf die Schlinge gelegt und durchtrennt. Anschließend verschafft man sich einen Überblick über den Verlauf des N. sympathikus, trennt die Pleura darüber ein und präpariert ihn frei. Die Neurotomie erfolgt zwischen Th I und Th VI segmental auf den Rippenköpfchen. Hierauf wird der Pneumothorax abgesaugt, der Hautschnitt durch Naht versorgt.

Die thorakoskopische Vago-Sympathikotomie wird in München und Bad Reichenhall ( Krankenhaus rechts d. Isar, Städt. Krankenhaus ) grundsätzlich nur rechts durchgeführt, da die Vagotomie links wegen der anatomischen Verhältnisse ein zu hohes Risiko darstellt oder sich nur mit ungenügender Radikalität vornehmen läßt. Die Vagusdurchtrennung oberhalb des Aortenbogens ist mit einer Rekurrensläsion verbunden und nach Abgang des Rekurrens technisch zu schwer. Ist eine Operation auf der linken Seite notwendig, so wird aus den oben genannten Gründen links die Exstirpation des Glomus caroticum durchgeführt bzw. bei schweren Fällen die Lungendenerrierung durch breite Thorakotomie vorgenommen.

1965 wurde von W i t t m o s e r ein verbessertes Gerät mit luftdichtem Abschluß nach außen und einer Kohlendioxydpumpe angegeben; durch Überdruck kann damit die Lunge noch weiter kollabiert werden. Ferner wird über einen verbreiterten Operationskopf des Gerätes berichtet, der das Verschieben von Lungengewebe vor die Lichtquelle bzw. gewebsbedingte Schattenbildungen weitgehend verhindert, somit feinste Präparation ermöglicht.

#### Komplikationen:

Insgesamt traten bisher folgende Komplikationen während der Operation bzw. während der stationären Beobachtungszeit auf. Bei einer Patientin mit Emphysem kam es zu Hypoxämie und Herzstillstand. Blutige Herzmassage brachte die Herzaktion wieder in Gang, jedoch verstarb die Patientin nach 48 Stunden infolge des hypoxämischen Hirnschadens. In einigen Fällen wurde die Operation wegen drohender Hypoxämie abgebrochen. Ein Patient starb am 4. postoperativen Tag, nachdem durch sein eigenes Verschulden die Saugdrainage funktionsuntüchtig geworden war, die er wegen einer Lungenfistel erhalten hatte. Lungenfisteln entstehen als Folge einer Verletzung des Parenchyms oder einer Emphysemlase. Eine Patientin erlitt am 6. postoperativen Tag einen Herzinfarkt mit tödlichem Ausgang. Viermal kam es zu Blutungen aus Interkostalarterien, die durch Thorakotomie gestillt werden mußten. Diese Komplikationen traten durchwegs unter schlechten Sichtverhältnissen und bei anatomischen Variationen während der Sympathikotomie auf. Viermal gelang die Blutstillung kleiner Mediastinal- oder Subpleuralgefäße durch Kompression oder Koagulation. Zur Vermeidung von Lungenkollaps und Hautemphysem wurden neunzehnmal Saugdrainagen angelegt.

Die Gefahr eines Spannungspneumothorax ist auf Grund der Drainage gering, die durch den Kanal der Stichinzision in den Pleuraraum eingeführt wird. Allgemein wurde die Erfahrung gemacht, daß die Komplikationshäufigkeit, die mit zunehmender Erfahrung gesenkt werden konnte, wesentlich vom Grad des Lungenemphysems, der Pleuraadhäsionen und der Adipositas abhängig ist. Jeder einzelne dieser Faktoren kann die Übersichtlichkeit des Operationsfeldes beeinträchtigen und zu thorakoskopischer Inoperabilität führen. Hinzuzufügen bleibt, daß ca 20 % der zur Operation kommenden Patienten infolge mangelhafter Kollapsfähigkeit der Lunge nicht thorakoskopisch neurotomiert werden können, eine Tatsache, die sich mit den Erfahrungen von K u x deckt. Bei adipösen Patienten kann ferner schlechte Verträglichkeit der Bauchlagerung Depression von Atmung und Kreislauf bewirken.

Nicht zuletzt stellt die Operation hohe Anforderungen an den Anästhesisten, da die Narkose unter erschwerten Umständen durchgeführt werden muß (Bauchlagerung des Patienten, Pneumothorax, intermittierende Beatmung, Ventilationsstörung durch Bronchospasmus und Lungenemphysem, verdunkelter Raum).

Weitere Komplikationen wie Luftembolie bei Pneumothoraxfüllung, Rekurrens-, Phrenikus-, Bronchus- und Ösophagusverletzung, Querschnittslähmung durch Thrombosierung eines Rückenmarkgefäßes, die W i t t m o s e r der Literatur entnimmt, traten als Operationszwischenfälle in den Krankenhäusern München rechts der Isar und Bad Reichenhall nicht auf.

Insgesamt sind Komplikationen selten, eine Tatsache, die jedoch keinesfalls zu einer mangelhaft gestellten Operationsindikation führen darf.

## Ergebnisse der Nachuntersuchungen

### Methode der Untersuchung:

Um die Wirksamkeit einer Therapie nach Maß und Zahl überprüfen zu können, muß der Krankheitszustand weitgehend konstant sein. Diese Voraussetzung ist jedoch gerade beim Asthma bronchiale nicht gegeben. Ebenso, wie der Auskultationsbefund der Lunge nur eine flüchtige Aussage zum Zeitpunkt der Untersuchung darstellen kann, ist die graphische Darstellung der Lungenfunktion dem wechselnden Befinden der Patienten unterworfen.

Die klinische Nachuntersuchung einer statistisch verwertbaren Anzahl von operierten Patienten ließ sich aus vielerlei Gründen nicht durchführen. Große Entfernungen der Patienten vom Ort der Nachuntersuchung, Kostenfrage für Reise und Nachuntersuchung bzw. für Dienstausfall und grundsätzliche Ablehnung der Nachuntersuchung von Seiten der Patienten waren die Ursachen. Aus diesem Grunde wurden Fragebögen ausgearbeitet, durch deren Beantwortung wir Auskunft über folgende wesentliche Fragen bekamen: Subjektives Befinden der Patienten seit der Operation? Wesen der Besserung? noch vorhandener Medikamentenbedarf? Beschaffenheit und Menge des Auswurfs?. Da sich die gestellten Fragen nach dem Befinden der Patienten und dem laufenden Medikamentenbedarf auf den gesamten Zeitraum zwischen der Operation und der Befragung bezogen, konnten momentane Schwankungen durch psychische und klimatische Einflüsse weitgehend ausgeschaltet werden. In dieser Hinsicht erschien uns die Auswertung der Fragebögen als Untersuchungsgrundlage für die Operationserfolge gerechtfertigt.

Insgesamt wurden 150 operierte Asthmakranke angeschrieben, deren Operationen zwischen 1959 und 1964 durchgeführt wurden. Von 150 Fragebögen kamen 107 zur Beantwortung. Von sieben Patienten konnte in Erfahrung gebracht werden, daß sie verstorben waren. Zwei der sieben Patienten starben innerhalb eines Jahres nach der Operation im Status asthmaticus; es handelte sich um jüngere Patienten zwischen 20 und 30 Jahren mit langjähriger Asthmaanamnese. Von den weiteren 36 Patienten erhielten wir trotz wiederholter Anfrage keine Nachricht.

Ergebnisse nach thorakoskopischer Vago-Sympathikotomie zur Behandlung des Asthma bronchiale auf Grund der Patientenbefragung

Die folgenden Tabellen werden im Anhang der Arbeit erläutert.

Beurteilung der Operationsergebnisse durch Vergleich der Resultate prä- und postoperativ durchgeführter Lungenfunktionsprüfungen

Die Beurteilung des Operationserfolges auf Grund vergleichender Lungenfunktionswerte ist nur möglich, wenn mehrere Untersuchungen sowohl vor als auch nach der Operation unter weitgehend gleichen Bedingungen durchgeführt worden sind. Einmalig durchgeführte Untersuchungen sind ungenügend und können nur im Falle der Übereinstimmung zur Untermauerung des subjektiven Urteils herangezogen werden. Vitalkapazität und expiratorisches Reservevolumen sind im besonderen Maß von extrapulmonalen Faktoren abhängig und damit starken Schwankungen unterworfen; sie sind bei einmaliger Erhebung zur präzisen Aussage über die Lungenfunktion nicht verwertbar.

Die Nachuntersuchung in Form der Spirometrie und Pneumotachographie ließ sich nur in fünfzehn Fällen ermöglichen. Vergleicht man Atemstoßtest und Atemgrenzwert, so zeigt sich in sechs Fällen Übereinstimmung der subjektiven Besserung mit den gebesserten Werten der Lungenfunktionsprüfung. Ein Beispiel hierzu zeigt folgender Fall:

|            |         |                        |               |
|------------|---------|------------------------|---------------|
| Patient H. | 31 Jhr. | Atemgrenzwert vor Op.: | 30 ( 1/min )  |
|            |         | nach Op.:              | 113 ( 1/min ) |
|            |         | Atemstoßtest vor Op.:  | 41            |
|            |         | nach Op.:              | 62            |

Bei vier weiteren Patienten erbrachte der Vergleich der vor und nach der Operation erhobenen Werte keinen wesentlichen Unterschied; subjektiv fühlten sie sich wesentlich und leicht gebessert.

Von fünf Untersuchungspersonen, die sich wesentlich gebessert fühlten und auch zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung weitgehende Beschwerdefreiheit angaben, stand der Untersuchungsbefund im Gegensatz zur

Aussage über das Befinden. Der klinische Lungenbefund deckte sich mit den Werten der Lungenfunktionsprüfung. Als Beispiel hierzu: Patientin L. 29 Jhr.: Fühlt sich weitgehend beschwerdefrei und leistungsfähig, vor der Operation nur beschränkt berufsfähig.

Atemgrenzwert vor Op.: 40 ( 1/min )

nach Op.: 26 ( 1/min )

Atemstoßtest vor Op.: 75

nach Op.: 34.

### Diskussion

Bei der Überprüfung der Operationsergebnisse zeigt sich, daß ein Teil der Patienten auch nach der thorakoskopischen Vago-Sympathikotomie zur Behandlung des Asthma bronchiale weiterhin unter Atemnot leidet. Der positive Erfolg des Eingriffs wird von den Operierten mit der Abnahme der Anfallszahl begründet. Weiterhin wird angegeben, daß nach der Operation die vollkommene Beschwerdefreiheit mit einer kleineren Medikamentendosis erreicht werden kann; dies gilt vor allem für die Cortisone, deren Wirkung beim Asthma bronchiale in der Hemmung der Exsudation und Proliferation, als Ausdruck der allergisch hyperergischen Entzündung, besteht.

Die Manifestation der Besserung wird bei einem Großteil der Befragten mit sechs bis zwölf Monaten nach der Operation angegeben; oft berichten die Patienten über eine, unmittelbar postoperativ auftretende Verschlechterung des Befindens. Sie führen dies auf eine Sputumvermehrung zurück, ein Phänomen, das bereits während des stationären Aufenthaltes beobachtet werden konnte und im Gegensatz zu anderen Literaturangaben steht ( P. K u x ) .

Hypothetisch kann die unmittelbar nach der Operation auftretende und gelegentlich zu quälender Atemnot führende Sputumvermehrung mit einer Funktionsänderung der Schleimhaut erklärt werden: Durch die Ausschaltung bzw. Einschränkung der zentralen neurogenen Impulse stört die periphere Automatie der "entnervten Lunge" ein. Die reflektorische Tätigkeit des intramuralen Nervengeflechtes reagiert jedoch überschießend. Weiterhin ist zu bedenken, daß das chronische Asthma bronchiale mit Hyperkrinie, Dyskrinie und Mukostase eine Metaplasie

des funktionell wichtigen Flimmerepithels zu mucinbildenden Becherzellen bewirkt hat. Verstärkte Schleimbildung und verschlechterter Abtransport sind die Folge. Erst, nachdem es durch den Wegfall des chronischen Reizes zu einer Normalisierung der Bronchialschleimhaut gekommen ist, tritt die Abnahme der Sekretion und somit die subjektive Besserung ein.

Oft genügt die Neurotomie in diesen Fällen nicht allein, sondern es ist notwendig eine Cortison-Nachkur anzuschließen. Meist kommt man dann mit geringen Dosen aus und der antiphlogistische Cortison-effekt bewirkt eine raschere Bildung des physiologischen Epithels in den Bronchien ( B e r n e t t ).

Bei einigen Patienten kommt es unmittelbar nach der Operation zur Beschwerdefreiheit bzw. Besserung des Krankheitsbildes. Hier liegt die Annahme nahe, daß es sich vorwiegend um bronchospastische Zustände mit nur geringgradigen Schleimhautveränderungen handelt; durch die Vago-Sympathikotomie und hierbei bewirkte Unterbrechung zentripetaler und zentrifugaler Bahnen wird der Ablauf des Reaktionsmechanismus beim Asthma bronchiale wesentlich beeinflußt.

Eine Verschlechterung des Zustandes bzw. keine Besserung des Befindens gaben im wesentlichen die Patienten an, bei denen vor der Operation bereits fortgeschrittene destruktive Organveränderungen bestanden.

#### Zusammenfassung

Das Asthma bronchiale ist pathogenetisch gesehen kein einheitliches Krankheitsbild und nicht in jeder Einzelheit geklärt. Diese Tatsache ist in vielen Fällen für den chronischen Verlauf der Krankheit mit-

verantwortlich, zu dem es häufig, trotz umfangreicher Therapie kommt.

Bei der thorakoskopischen Vago-Sympathikotomie nach der Methode von K u x versucht man durch Neurotomie den Reflexmechanismus auszuschalten, der in Form eines circulus vitiosus zum Fortbestand und zur Verschlimmerung des Asthma bronchiale führt.

Der Eingriff ist nur mit einem geringen Trauma für den Operierten verbunden. Auf Grund von 107 Patientenbefragungen kann über den Erfolg der operativen Behandlung gesagt werden, daß sich zwei Drittel der Asthmakranken - bei wesentlicher Einschränkung des Medikamentenkonsums - seit der Operation subjektiv deutlich gebessert fühlen. Durch Lungenfunktionsprüfungen wurden die Ergebnisse an fünfzehn Patienten überprüft.

Eine Gegenüberstellung des Erfolges von chirurgischer und konservativer symptomatischer Therapie ist nicht möglich. Die Operation wurde nur durchgeführt, wenn umfangreiche konservative Maßnahmen zu keinem befriedigenden Heilungserfolg geführt hatten.



# LITERATURÜBERSICHT

- |                              |                                                                                                    |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bernett, P.:                 | Exstirpation des Glomus caroticum beim Bronchialasthma. Klin. Med. 4, 306 (1962).                  |
| Bernett, P.:                 | Komplikationen bei der thorakoskopischen Neurotomie. Thoraxchirurgie 12/2, 161 (1964).             |
| Bernett, P.:                 | Chirurgische Möglichkeiten bei der Behandlung des Bronchialasthmas. Fortschr. Med. 84, 404 (1966). |
| Blades, G. et al.:           | The Surgical Treatment of Intractable Asthma. Thor. Surg. 584, 20 (1950).                          |
| Bräucker, F.:                | Die Heilerfolge der gezielten neuroregulatorischen Sympathikustherapie. Haug-Verlag, Ulm 1958.     |
| Danielopolu, D.:             | Probleme de Farmacodinaemie nespecifica. Editura Academiei Republicii Populare, Romine 1954.       |
| Dimitrov-Szokodi, D.:        | Die chirurgische Behandlung des Bronchialasthmas. VEB-Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1954.     |
| Göbbel:                      | Zit. nach Bernett                                                                                  |
| Haemmerli, F.:               | Asthma bronchiale. Klin. Gegenw. 5, 7 (1958).                                                      |
| Herxheimer, H.:              | Therapie des Asthma bronchiale. Schwabe-Verlag, Basel 1956.                                        |
| Hess, W.R.:                  | Die funktionelle Organisation des vegetativen Nervensystems. Schwabe-Verlag, Basel 1948.           |
| Hurst:                       | Zit. nach Thiemann                                                                                 |
| Huber, P.:                   | Der heutige Stand der Denervierung nach Kux. Klin. Med. 2, 86 (1959).                              |
| Kaess:                       | Zit. nach Dimitrov-Szokodi                                                                         |
| Kämmerer, H. und Michel, H.: | Allergische Diathese und allergische Erkrankungen. Bergmann-Verlag, München 1956.                  |
| Kappis:                      | Zit. nach Dimitrov-Szokodi.                                                                        |
| Kümmel, H.:                  | Zit. nach Bernett                                                                                  |
| Kux, E.:                     | Thorakoskopische Eingriffe am Nervensystem. Thieme-Verlag, Stuttgart 1954.                         |
| Kux, E.:                     | Thorakoskopische Eingriffe am Nervensystem. Münch. med. Wschr. 13, 637 (1960).                     |

- Kux, E.: Thorakoskopische Eingriffe am Nervensystem .  
Münch. med. Wschr. 30, 1426 (1960).
- Kux, E. und  
Kurrek, H.: Die thorakoskopische vegetative Denervation  
als Therapie des Asthma bronchiale.  
Münch. med. Wschr. 28, 1049 (1958).
- Kux, P.: Zur Chirurgie des Asthma bronchiale.  
Chir. Praxis 4, 467 (1959).
- Leriche, R.: Grundlagen einer physiologischen Chirurgie.  
Thieme-Verlag, Stuttgart 1958.
- Letterer, E.: Die pathologische Anatomie des Asthma bron-  
chiale. Allergie und Asthma 3, 65 (1957).
- Lewit: Zit. nach Dimitrov-Szokodi.
- Marx, H. und Barth: Zit. nach Dimitrov-Szokodi.
- Nakayama: Zit. nach Bernett
- Rienhoff und Gay: Arch. Surg. 456, 37 (1938).
- Sauer, H.: Ergebnisse bei der chirurgischen Behandlung  
des Bronchialasthmas. Wien. med. Wschr.  
6, 140 (1963).
- Schmengler, F. E.: Asthma bronchiale. Enke-Verlag, Stuttgart  
1959.
- Sturm, A.: Die klinische Pathologie der Lunge in Bezie-  
hung zum vegetativen Nervensystem. Wiss.  
Verlagsgesellsch., Stuttgart 1948.
- Thiemann, E.: Die Bedeutung der psychischen Faktoren beim  
Asthma bronchiale. Enke-Verlag, Stuttgart  
1958.
- Wittmoser, R.: Fehler u. Gefahren der thorakoskopischen  
Denervation. Chir. Praxis 1, 79 (1961).
- Wyss, F.: Asthma bronchiale. Stuttgart 1955.

Erläuterung zu Tabelle I bis V

- Tabelle I      Bei der Unterteilung der Ergebnisse nach dem Grade der Besserung besteht eine vollständige Heilung bei 7 Patienten und eine wesentliche Besserung bei 52 Patienten. 24 Patienten berichten über eine leichte Besserung, 19 Patienten sind nicht gebessert und 5 Patienten geben eine Verschlechterung des Zustandes nach der Operation an.
- Tabelle II     bei der Beurteilung der Heilungsergebnisse nach dem Alter der Operierten, zeigt sich eine vollständige Heilung nur bei Patienten bis zum 40. Lebensjahr; während eine weitgehende Heilung bei einem Großteil der Patienten bis zum 60. Lebensjahr zu erzielen ist, steigt mit zunehmendem Alter der Anteil der nur leicht gebesserten bzw. nicht geheilten Operierten, sowie der Anteil derjenigen Patienten, deren Zustand sich postoperativ verschlechtert hat.
- Tabelle III    Untersucht man den Medikamentenverbrauch bei den jeweils nach dem Grade der Besserung gruppierten Patienten, so wird deutlich, daß auch nach der Operation der Großteil der Patienten unter medikamentöser Asthmabehandlung steht.

Tabelle IV

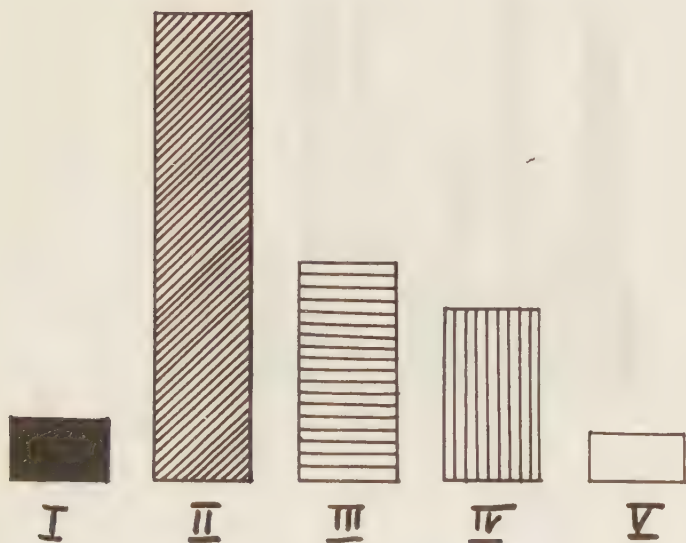
Außer den bereits besprochenen, während bzw. unmittelbar nach der endoskopischen Vago-Sympathikotomie auftretenden Komplikationen, lassen sich bei 107 Befragten 32 mal verwertbare Operationsnebenwirkungen feststellen. Veränderte Schweißsekretion, meist im Bereich der Hand, seltener im Bereich des Armes oder einer ganzen Körperhälfte, kommt in 19 Fällen zur Beschreibung. Siebenmal werden Aussagen über Intercostalneuralgien, dreimal über Blutdruckdifferenzen zwischen operierter und nicht operierter Seite gemacht. Einmal wird eine Muskelschwäche auf der nicht operierten Seite registriert, einmal wird ein postoperatives Horner-Syndrom beobachtet und schließlich einmal über vermehrte Neigung zu Meteorismus geklagt.

Tabelle V

Wie aus der Tabelle ersichtlich, kann die Atemnot der operierten Patienten nicht nur in Form eines Asthmaanfalles auftreten, sondern auch als Belastungsdyspnoe oder auch als nächtlicher Hustenparoxysmus. Auch gleichzeitiges Auftreten beider Formen wird beobachtet. Der Hauptanteil der betroffenen Patienten rekrutiert sich aus jener Gruppe, die postoperativ keine Besserung bzw. eine Verschlechterung ihres Befindens angaben.

Tabelle I

Operationsergebnisse bei rechtsseitiger trans-thorakaler Vago-Sympathicotomie - 107 Patienten nach 1-5 Jahren wegen Asthma-bronch.



|            |                    | Zahl d.<br>Patient. | %    |
|------------|--------------------|---------------------|------|
| <u>I</u>   | vollständ. Heilung | 7                   | 6,6  |
| <u>II</u>  | wesentl. Besserung | 52                  | 48,5 |
| <u>III</u> | leichte Besserung  | 24                  | 22,4 |
| <u>IV</u>  | keine Besserung    | 19                  | 17,7 |
| <u>V</u>   | Verschlechterung   | 5                   | 4,6  |

Tabelle IV

Nebenwirkungen infolge d. transthorakalen-endoskopischen Vago-Sympathicotomie — (insgesamt 32 (30%) verwertbare Nebenwirkungen bei 107 Befragten)

| I (7)    | 0  | 0    |       |
|----------|----|------|-------|
| II (52)  | 17 | 16,0 | davon |
| III (24) | 6  | 5,6  | davon |
| IV (10)  | 7  | 6,6  | davon |
| V (5)    | 2  | 1,8  | davon |

%

11 Angaben über veränd. Schweißsekretion bzw. Kälteempfindl.  
 im Bereich d. Hand  
 3 Narben beschwerden  
 3 Klagen üb. RR-Veränderungen (höher auf d. nichtop. Seite)  
 4 Narben beschwerden  
 2 veränd. Schweißsekretion  
 4 veränd. Schweißsekretion  
 1 Interkostalschmerz ind. rechten Thoraxseite  
 1 Meteorismus  
 1 Ataxie d. Musk. d. rech. Körperseite  
 1 veränd. Schweißsekretion  
 1 Horner'syndrom

Noch bestehende Atemnot nach transthorakaler

# Vago-Sympathicotomie

| Gruppe   | bei körp. Belastung<br>raschen gehen u. Treppenst. | nächtl. Hustenparoxysm.<br>asthm. Hustensyndrom | % |
|----------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|
| I (7)    | 1 0,95                                             | 2 1,8                                           |   |
| II (52)  | 35 33,0                                            | 37 34,6                                         |   |
| III (24) | 21 19,6                                            | 22 20,5                                         |   |
| IV (19)  | 18 17,0                                            | 18 17,0                                         |   |
| V (5)    | 5 4,7                                              | 5 4,7                                           |   |
|          |                                                    |                                                 | % |



Es sei mir gestattet, auch an dieser Stelle Herrn Professor Dr. MAURER für die Überlassung der Arbeit und des Krankengutes und für die stete Freundlichkeit, die mir während des Werdens der Arbeit entgegengebracht wurde, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Herrn Dr. BERNETT bin ich für das stets liebenswürdige Entgegenkommen in Fragen meiner Arbeit zu Dank verpflichtet.



## L E B E N S L A U F

Am 4. 10. 1932 wurde ich in München als Tochter des Arztes Dr. Karl Baumann und seiner Ehefrau Anni, geb. Romacker geboren. Nach Besuch der Volksschule in Pförring trat ich in die Oberrealschule in Reichersbeuern ein, später wechselte ich in die Oberrealschule f. Mädchen in Ingolstadt über, wo ich 1952 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1952/53 begann ich mit dem Medizinstudium an der Universität München, das Physikum erfolgte 1956, nach den klinischen Semestern in Innsbruck und München schloß ich 1959 mit dem Staatsexamen ab.

Während der Medizinalpraktikantenzeit war ich an dem Städt. Chir. Krankenhaus München-Nord und dem Städt. Krankenhaus Bad Reichenhall tätig, wo ich folgend ein weiteres halbes Jahr an der chir. Abtlg. blieb. Von Juli 1962 bis Januar 1965 war ich als Assistenzärztin an der gynäkologischen und chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Burghausen beschäftigt.









